



TITLE:

Bethe格子と物質構造(Bethe格子 ,基研研究会報告)

AUTHOR(S):

斎藤, 喜彦

CITATION:

斎藤, 喜彦. Bethe格子と物質構造(Bethe格子,基研研究会報告). 物性研究
1974, 23(1): A25-A26

ISSUE DATE:

1974-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88859>

RIGHT:

数の多い格子系程有効なことは確実である。

もう一つの例。一次元格子の束にあたるモデルが実在することは知られているが、今このような系の非磁性イオンによる希釈を考える。

一次元の鎖は非磁性イオンの位置で切断され自由端を持った短い鎖のランダムな集団となる。非磁性イオンで置換された所では鎖間の相互作用はなく、磁性イオン同志が隣接している所で、弱いとは言え鎖間がつながっている。結合の強弱はあるにしても、やはり自由端の多い構造になっていると考えられる。

新しい型の相の検出をはなれて“もどってくる道すぢ”又は“横につなぐ橋”をパラメーターとする実験研究は充分可能性がある。

いずれの場合も希釈系混合系の詳細な研究に多くの期待が持てる。

Bethe 格子と物質構造

東京大学物性研究所 斎藤喜彦

実在の物質に Bethe 格子と見做しうるものが存在するかどうかという間に、結晶構造研究者としての立場から答えてほしいというのが私に与えられた課題のようです。これは非常な難問で明快な解答は与えられそうにありません。しかし、とにかく私に判っている範囲でお話ししようと思います。

Bethe 格子はループを持っていませんが、結晶は三次元の周期構造をもっているので結晶格子をたどっていくと、ほとんど必ずループを見つけることができます。ただし、分子やイオンが一次元的に配列して柱状構造をつくり、その間にほとんど相互作用がなければ、一次元の Bethe 格子と考えられるものがあるかも知れません。三次元の Bethe 格子はしたがって結晶よりは、1 個の巨大分子（高分子）として存在する可能性を探るべきでしょう。

また、今までの理論的なお話では、電子のスピン相互作用がとり上げられ、磁氣的

性質の変化が問題になっていました。このほかに、分子、イオンあるいは分子内の一部の原子団の配向の変化回転などを問題にするならば、結晶の誘電的性質、比熱、X線の回析強度、X線の散漫散乱などの温度変化も論ずることができると思います。

最後の例はたとえば $\text{Be}_4\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6$ です。分子内の6個の $\text{CH}_3\cdot\text{COO}$ 基の配向に応じて分子には互に鏡像の関係にある d, ℓ 二種の形態があり、低温ではこの分子が交互にダイヤモンド格子 (α, β 二種の site がある。) 上に配列しており、 40°C で比熱に λ 型の異常があり、この温度以上では d, ℓ が無秩序に配列します。この転移に伴う X 線回析強度の温度変化はだいたい Bethe 近似を用いて説明することができます。

電子スピンの議論が適用できるのは、不対電子をもつ金属イオンを含む化合物と有機ラジカルイオンを含む化合物に大別することができます。

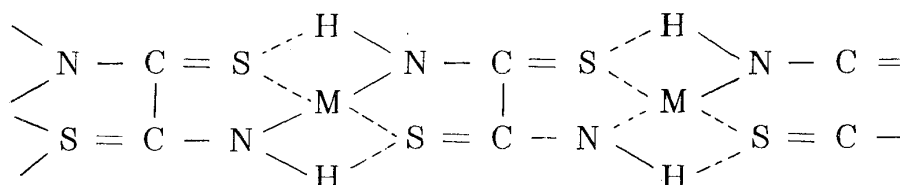
遷移金属イオンを含む化合物の場合、スピン間の相互作用の大小は、金属間の距離、その間に存在する原子団 (配位子) によって変わります。構造化学の進歩によって、現在ではスピン間の相互作用が適当な大きさになるような結晶を作るため、大体の見当をつけることが可能となって来ました。

有機ラジカル塩の構造も明らかにされたものが多くなり、興味ある磁氣的性質を示すものがたくさん知られています。これらは主として一次元の柱状構造ですが、中には二次元と考えられるものもあります。

エチレンジアミンを遷移金属と反応させると、量は僅かですが高分子錯体が得られます。これらの巨大分子の性質をしらべて見ると、Bethe 格子に近いものを発見できるかも知れません。

また多核錯体といわれるものの中には、数個の金属イオンが集っているものがあり、Bethe 格子の出来は

じめと思われるものはかなり多く知られています。これらの研究も面白いと思います。



最後に具体例を一つあげておきます。

